
(19)

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: **1020030092387 A**

(43)Date of publication of application: **06.12.2003**

(21)Application number: **1020020030030** (71)Applicant: **HYUNDAI MOTOR COMPANY**

(22)Date of filing: **29.05.2002** (72)Inventor: **HWANG, BYEONG U**

(51)Int. Cl **B60L 11/18**

(54) APPARATUS FOR PROTECTING STACK OF FUEL CELL ELECTRIC VEHICLE

(57) Abstract:

PURPOSE: An apparatus for protecting a stack of a fuel cell electric vehicle is provided to reduce the thermal loss of a fuel cell stack by processing vacuum insulation on the fuel cell stack.

CONSTITUTION: A protection case(110) is formed on an outside of a fuel cell stack(100) for isolating heat. A heating wire(120) is installed between the protection case(110) and the fuel cell stack(100). A temperature detecting unit(140) is installed on a H₂O circuit within the fuel cell stack(100) to detect temperature of H₂O. A drain unit(150) drains the H₂O within the fuel cell stack(100) to an accumulator(400) when a vehicle is not running. A power supplying source supplies power to the heating wire(120). A voltage controlling unit(1000) processes voltage from the power supplying source. A switch unit(700) is switched according to a signal from the temperature detecting unit(140) to supply the voltage processed in the voltage controlling unit(1000) to the heating wire(120).

Legal Status

Date of final disposal of an application (20040922)

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

2

(51) Int. Cl.
B60L 11/18

(11) 공개번호 특2003-0092387
(43) 공개일자 2003년12월06일

(21) 출원번호 10-2002-0030030
(22) 출원일자 2002년05월29일
(71) 출원인 현대자동차주식회사
서울 서초구 양재동 231
(72) 발명자 황병우
경기도화성군남양면장덕리772-1
(74) 대리인 유이특허법인

심사청구: 있음

(54) 연료전지 전기 자동차의 스택 보호장치

요약

연료전지 전기 자동차의 폭한지역 및 폭한기 비운행시 연료전지 스택의 결빙을 방지하고, 재운행시 연료전지 스택이 규정 온도를 유지하도록 하며, 전극/전해질 집합체에 물의 재공급없이 시동성을 향상시키도록 한 것이다.

본 발명은 연료전지 스택과 냉각회로 및 어큐뮬레이터를 포함하는 열교환 방식의 연료전지 전기 자동차에 있어서, 상기 연료전지 스택의 외측부에 열차단을 위해 형성된 보호 케이스와; 상기 보호 케이스와 연료전지 스택 사이에 설치된 전열선과; 상기 연료전지 스택 내부의 순수 순환로에 설치되어 순수의 온도를 검출하는 온도검출수단과; 비운행시 상기 연료전지 스택내의 순수를 상기 어큐뮬레이터에 드레인하는 드레인 수단과; 상기 전열선에 전원을 공급하는 전원공급원과; 상기 전원공급원의 전압을 처리하는 전압 조정수단과; 상기 온도검출수단의 신호에 따라 스위칭 되어 상기 전압조정수단에서 처리된 전압을 상기 전열선에 공급하는 스위치수단을 포함하는 것을 특징으로 한다.

도면

도1

설명어

연료전지, 스택, 전극/전해질 집합체

발명시

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 연료전지 전기 자동차의 스택 보호장치에 대한 일 실시예의 구성도.
도 2는 종래의 연료전지 전기 자동차에 적용되는 스택 보호장치에 대한 일 실시예의 구성도.
도 3은 종래의 연료전지 전기 자동차에 적용되는 스택 보호장치에 대한 다른 일 실시예의 구성도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 연료전지 전기 자동차에 관한 것으로, 더 상세하게는 폭한지역 및 폭한기의 비운행시 스택(Stack)의 결빙을 방지하고, 재운행시 스택이 규정 온도를 유지하도록 하며, 전극/전해질 집합체(Membrance Electrode Assembly)에 물의 재공급없이 시동성을 향상시키도록 한 연료전지 전기 자동차의 스택 보호장치에 관한 것이다.

연료전지는 기존의 발전방식과 비교할 때 발전 효율이 높을 뿐만 아니라 발전에 따른 공해 물질의 배출이 전혀 없어서 미래의 발전 기술로 평가받고 있으며 다양한 연료를 사용할 수 있어 미래의 전기로 개발되고 있다.

이와 같은 연료전지는 수소 등의 활성을 갖는 물질, 예를들어 LN_2 , LP_6 , 메탄올 등을 전기화학 반응을 통해 산화시켜 그 과정에서 방출되는 화학에너지를 전기 에너지로 변환시키는 것으로, 주로 천연가스에 실

계 생산해 낼 수 있는 수소와 공중의 산소가 사용된다.

이러한 연료전지의 개발에 따라 에너지 절약과 환경 공해 문제 그리고 최근에 부각되고 있는 지구 온난화 문제들을 해결하기 위하여 기존의 내연기관을 대체하는 자동차의 동력원으로 적용되고 있다.

상기와 같이 차세대 자동차의 동력원으로 적용되고 있는 고분자 전해질 (Proton Exchange Membrane)형 연료전지 스택은 수소(H₂)와 공기중의 산소(O₂)를 고분자 전해질을 사이에 두고 전기 화학반응을 시켜 전기 에너지를 생성한 다음 부하측에 공급한다.

상기한 고분자 전해질 방식의 연료전지 스택은 통상적으로 60~80℃의 온도 영역에서 활성화되므로, 혹한 지역 및 혹한기의 냉간 시동시 스택 내부의 온도 미달로 인하여 전기 에너지의 생성이 저하되므로 전기 자동차의 초기 시동성을 저하시키는 문제점을 발생시키고, 초기 운행시 연료전지 스택 내부의 온도가 활성화되기까지 정상적인 전기 에너지의 생성이 저하되어 초기 운행에 있어 효율 저하를 유발시킨다.

또한, 혹한기 비운행시 스택내에 잔류한 순수(H₂O)가 결빙되어 전극/전해질 집합체가 파손되어 스택의 수명이 저하되는 위험성이 존재한다.

열교환기를 적용하지 않는 방식을 채택하는 종래의 연료전지 전기 자동차는 첨부된 도 2에서 알 수 있는 바와 같이, 연료전지 스택내에서 순수(H₂O)를 순환시켜 스택의 냉각을 수행하는 것으로, 정상적인 전기 에너지를 생성하는 상태에서는 연료전지 스택(1)내에서 냉각수로 작용하는 순수(H₂O)를 메인 펌프(3)의 구동을 통한 강제 순환으로 라디에이터, 리저버 등으로 구성되는 냉각회로(2)에 공급시켜 전기 에너지의 생성 과정에서 발생된 열을 방열시킨다.

이후, 방열된 순수(H₂O)를 리턴 라인을 통해 연료전지 스택(1)내로 공급함으로써, 연료전지 스택(1)내의 온도가 최적의 활성화 상태를 유지하여 최고의 전기 에너지를 생성할 수 있도록 하고 있다.

그러나, 비운행의 상태에서는 보조 펌프(4)를 통해 연료전지 스택(1)내에 주입되어 있는 순수(H₂O)를 강제로 펌핑하여 어큐레이터(5)에 보관한 다음 재 시동시 연료전지 스택(1)에 공급될 수 있도록 한다.

이후, 연료전지 스택(1)내에 산소(O₂) 공급을 위하여 압축 공기를 공급하는 송풍모터(6)의 구동을 통해 풍량을 발생시킨 다음 건조기(7)를 통과시켜 공기에 포함되어 있는 수분을 제거하여 연료전지 스택(1)내에 공급함으로써 전극/전해질 집합체를 건조한다.

상기한 바와 같이 열교환방식을 적용하지 않는 경우 연료전지 스택을 냉각시키는 열교환 효율은 종이나 혹한지역 또는 혹한기의 비운행시 연료전지 스택 내의 순수(H₂O)가 완전하게 제거되지 않고 전극/전해질 집합체에 수분이 함유되어 있어 결빙이 발생되므로 연료전지 스택의 파손을 발생시키게 되는 문제점이 있다.

또한, 냉각 파이프 라인과 라디에이터 및 리저버 등의 냉각계통에 대한 결빙으로 시스템의 파손을 초래하는 문제점이 있다.

또한, 다른 일 실시예로 열교환기를 적용하는 종래의 연료전지 전기 자동차는 첨부된 도 3에서 알 수 있는 바와 같이, 연료전지 스택(10)에서 순수(H₂O)가 열교환기(11)의 일측부를 통해 자체 순환되고, 상기 열교환기(11)의 다른 일측부에 냉각회로(20)와 파이프 라인이 연결되어 메인 펌프(30)에 의한 강제 순환으로 냉각수가 순환되도록 한다.

따라서, 정상적인 전기 에너지를 생성하는 운행 상태에서는 연료전지 스택(10)내에서 열교환기(11)를 통해 자체 순환되는 순수(H₂O)는 열교환기(11)를 순환하는 외부 냉각수에 의해 냉각되어 연료전지 스택(10)내의 온도가 최적의 활성화 상태를 유지하도록 하고 있다.

그러나, 비운행의 상태에서 연료전지 스택(10)이 동결되는 것을 방지하기 위하여 보조 펌프(40)의 구동을 통해 연료전지 스택(10)내에 주입되어 있는 순수(H₂O)를 강제로 펌핑하여 어큐레이터(50)에 보관한 다음 재 시동시 연료전지 스택(10)에 공급될 수 있도록 하고 있다.

이후, 연료전지 스택(10)내에 산소(O₂) 공급을 위하여 압축 공기를 공급하는 송풍모터(60)의 구동을 통해 풍량을 발생시킨 다음 건조기(70)를 통과시켜 공기에 포함되어 있는 수분을 제거하여 연료전지 스택(10)내에 공급함으로써 전극/전해질 집합체를 건조한다.

상기한 바와 같이 열교환기를 적용하는 방식의 경우 비적용하는 방식에 비하여 연료전지 스택내에 주입되어 있는 순수(H₂O)의 결빙 시간은 연장되나 궁극적으로 결빙을 방지할 수 없어 연료전지 스택의 파손을 발생시키게 되는 문제점이 있다.

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 발명한 것으로, 그 목적은 연료전지 전기 자동차의 혹한지역 및 혹한기의 비운행시 연료전지 스택내의 온도를 감지하여 전열선의 발열을 통해 전극/전해질 집합체의 결빙을 방지하고, 연료전지 스택의 온도를 규정 온도로 유지시켜 재 시동시 전기 에너지 발생 효율을 높이고, 전극/전해질 집합체에 순수의 재공급없이 안정된 전기 에너지의 생성을 도모하도록 하여 시동성을 향상시키도록 한 것이다.

본 발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 실현하기 위한 본 발명은 연료전지 스택과 냉각회로 및 어큐레이터를 포함하는 열교환방식의 연료전지 전기 자동차에 있어서, 상기 연료전지 스택의 외측부에 열차단을 위해 형성한 보호 케이스와; 상기 보호 케이스와 연료전지 스택 사이에 설치되는 전열선과; 상기 연료전지 스택 내부의 순수 순환로에 설치되어 순수 온도를 감출하는 온도검출수단과; 비운행시 상기 연료전지 스택내의 순수를 상기 어큐레이터에 드레인하는 드레인 수단과; 상기 전열선에 전원을 공급하는 전원공급원과; 상기 전원공급원의 전압을 처리하는 전압 조정수단과; 상기 온도검출수단의 신호에 따라 스위칭 되어 상기 전압

조정수단에서 처리된 전압을 상기 전열선에 공급하는 스위치수단을 포함하는 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 일 실시예를 상세하게 설명하면 다음과 같다.

도 1에서 알 수 있는 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 전기 자동차의 스택 보호장치는 연료전지 스택(100)과, 냉각회로(200), 메인 펌프(300), 머큐릴레이터(400), 송풍모터(500), 스위치(700), 콘센트(800), 배터리(900) 및 전압 조정부(1000)로 이루어진다.

상기의 연료전지 스택(100)은 전술한 바와 같이, 수소(H₂)와 공기중의 산소(O₂)를 고분자 전해질을 사이에 두고 전기 화학반응을 시켜 전기 에너지를 생성한 다음 부하측에 공급하는 연료전지 전기 자동차의 동력원으로, 열교환기(130)를 포함하여 외부 보호 케이스(110)를 형성하고, 상기 외부 보호 케이스(110)와 연료전지 스택 케이스(160)의 사이에 DC 또는 AC로 작동되며 외부 보호 케이스(110)의 단열 효과와 병행하여 연료전지 스택(100)내부의 온도를 일정하게 유지시키는 전열선(120)을 배치하며, 외부 보호 케이스(110)와 연료전지 스택 케이스(160)의 사이는 소정의 방법을 통해 진공 단열 처리한다.

상기의 외부 보호 케이스(110)는 연료전지 스택(100) 내외를 열적으로 단열시켜 비운행시 효율적인 열관리가 이루어지며, 혹한지역 및 혹한기의 운행시 연료전지 스택(100)에 가해지는 외부의 열 영향을 최소화하여 전기 에너지의 생성에 효율성을 높여준다.

또한, 상기 연료전지 스택(100)내부의 순수(H₂O) 순환로에 적어도 하나 이상의 온도센서(140)를 설치하여 순환되는 순수(H₂O)의 온도를 감지하도록 한다.

또한, 상기 연료전지 스택(100)내부의 순수(H₂O) 순환로에 드레인 밸브(150)를 설치하여 비운행시 규정이상의 순수(H₂O)를 머큐릴레이터(400)로 배출할 수 있도록 한다.

또한, 상기 드레인 밸브(150)는 비운행시 순수(H₂O)를 머큐릴레이터(400)에 드레인시킨 상태에서 스택 내부에서 추가적으로 발생하는 물을 드레인시켜 전극/전해질 집합체가 침수되는 것을 방지한다.

냉각회로(200)는 라디에이터, 리저버 등으로 구성되며, 파이프 라인을 통해 연료전지 스택(100)내의 열교환기(130)의 일측에 연결되어 순환되는 냉각수의 열을 방열시켜 연료전지 스택(100)의 온도를 일정 온도 영역, 대략 60-80℃를 유지시켜 준다.

메인펌프(300)는 파이프 라인을 통해 연료전지 스택(100)내의 열교환기(130)와 냉각회로(300)간을 순환하는 냉각수의 강제 순환시켜 준다.

머큐릴레이터(400)는 순수(H₂O)를 저장하여 필요에 따라 보충하며, 비운행시 드레인 밸브(150)를 통해 유입되는 순수(H₂O)를 저장 보관한다.

송풍모터(500)는 운행시 산소(O₂) 공급을 위한 압축 공기를 연료전지 스택(100) 내부에 공급한다.

스위치(700)는 상기 연료전지 스택(100)내의 온도센서(140)로부터 인가되는 신호에 의해 스위칭 동작되어 상기 전열선(120)으로의 전원 공급을 단속한다.

콘센트(800)는 하이브리드 전기 자동차를 비운행 상태로 장시간 보관시 AC 110 ~ 220V의 가정용 전원을 접속하여 연료전지 스택(100)내의 전열선(120)에 전원이 공급될 수 있도록 한다.

배터리(900)는 차량용으로, 하이브리드 전기 자동차를 비운행 상태로 단시간 보관할시 연료전지 스택(100)내의 전열선에 전원이 공급될 수 있도록 하며, 상기 온도센서(140)에 상시 동작전원으로 공급한다.

전압 조정부(1000)는 컨버터(Converter) 및 인버터(Inverter)로 이루어지며, 콘센트(800)의 접속으로 공급되는 AC 110-220V의 가정용 전원 및 배터리(900)의 전원을 처리하여 상호 호환적으로 사용할 수 있도록 한다.

상술한 바와 같은 구성을 갖는 본 발명에 따른 연료전지 전기 자동차에서 연료전지 스택을 보호하는 동작은 다음과 같다.

연료전지 스택(100)에서 전기 에너지의 발생과 열교환에 대한 동작 및 비운행시 연료전지 스택(100)내의 순수(H₂O)를 머큐릴레이터(400)에 드레인시켜 보관하는 동작은 전술한 열교환 방식을 적용한 증배 시스템의 설명과 동일하므로 이에 대한 설명은 생략한다.

연료전지 전기 자동차의 비운행에 따라 연료전지 스택(100)내에 주입되어 있는 순수(H₂O)가 드레인 밸브(150)를 통해 규정 이상 드레인되어 머큐릴레이터(400)에 저장되어 있는 상태에서 순수(H₂O)의 순환로에 적어도 하나 이상으로 설치되어 있는 온도센서(140)는 연료전지 스택(100)내부의 온도를 검출한다.

이때, 검출되는 온도가 설정된 일정온도, 대략 50℃ 이하의 상태로 검출되면 연료전지 스택(100)이 최적의 활성화 온도를 유지하지 못한 상태이므로, 스위치(700)측에 제어신호를 인가하여 오프 상태를 유지하는 스위치(700)의 접점을 온 상태로 절단시킨다.

따라서, 연료전지 스택(100)의 외부 보호 케이스(110)와 연료전지 스택(100)의 케이스(160) 사이에 설치되어 있는 전열선(120)에 전압 조정부(1000)에 의해 처리되어 공급되는 배터리(900)의 전원 혹은 가정용 전원이 인가되어 발열함으로써 연료전지 스택(100)의 내부 온도를 항상 일정하게 유지하여 주며, 혹한지역 또는 혹한기의 비운행시에 연료전지 스택(100)의 결빙을 방지하고, 재시동시 연료전지 스택(100)의 최적 활성화 온도의 유지로 전기 에너지의 생성을 최적화하여 준다.

이때, 상기 온도센서(140)에서 검출되는 온도가 설정된 온도 이상을 유지하게 되면 온도센서(140)는 스위치(700)의 접점을 오프시켜 전열선(120)에 공급되는 전원을 차단하여 연료전지 스택(100)의 과열과 불필요한 전압의 손실을 방지하여 준다.

본 발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명은 연료전지 스택을 진공 단열 처리하여 외부로의 열손실을 최소화하고, 전열선을 설치하여 연료전지 스택 내부의 온도를 항상 일정한 온도를 유지시킴으로써, 최적의 활성화 상태가 유지되어 전기 에너지의 생성이 안정되게 유지되며, 국한지역 및 국한기의 비 운행시에도 연료전지 스택의 결빙이 방지된다.

또한, 비운행 상태에서 재시동하는 경우 안정된 상태를 유지하는 연료전지 스택의 활성화에 의해 초기 시동성 및 출력이 안정된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

연료전지 스택과 냉각회로 및 어류열레이터를 포함하는 열교환방식의 연료전지 전기 자동차에 있어서,

상기 연료전지 스택의 외측부에 열차단을 위해 형성된 보호 케이스와;

상기 보호 케이스와 연료전지 스택 사이에 설치된 전열선과;

상기 연료전지 스택 내부의 순수 순환로에 설치되어 순수의 온도를 검출하는 온도검출수단과;

비운행시 상기 연료전지 스택내의 순수를 상기 어류열레이터에 드레인하는 드레인 수단과;

상기 전열선에 전원을 공급하는 전원공급원과;

상기 전원공급원의 전압을 처리하는 전압 조정수단과;

상기 온도검출수단의 신호에 따라 스위칭 되어 상기 전압조정수단에서 처리된 전압을 상기 전열선에 공급하는 스위치수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 연료전지 전기 자동차의 스택 보호장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 연료전지 스택의 외측부에 형성되는 보호 케이스는 진공 단열 처리되는 것을 특징으로 하는 연료전지 전기 자동차의 스택 보호장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 전원공급원은 차량용 배터리를 사용하는 것을 특징으로 하는 연료전지 전기 자동차의 스택 보호장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 전원공급원은 AC 110-220V의 가정용 전원을 사용하는 것을 특징으로 하는 연료전지 전기 자동차의 스택 보호장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 전압조정수단은 차량용 배터리 및 가정용 전원을 처리하는 인버터 및 컨버터로 이루어지는 것을 특징으로 하는 연료전지 전기 자동차의 스택 보호장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 순수 순환로에 설치되는 온도 검출수단은 적어도 하나 이상을 설치하는 것을 특징으로 하는 연료전지 전기 자동차의 스택 보호장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 온도검출수단의 설정온도는 연료전지 스택이 최적의 활성화 상태를 유지하는 60-80℃의 온도로 설정되는 것을 특징으로 하는 연료전지 전기 자동차의 스택 보호장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 연료전지 스택은 비운행상태에서도 최적의 활성화 온도를 유지하는 것을 특징으로 하는 연료전지 전기 자동차의 스택 보호장치.

청구항 9

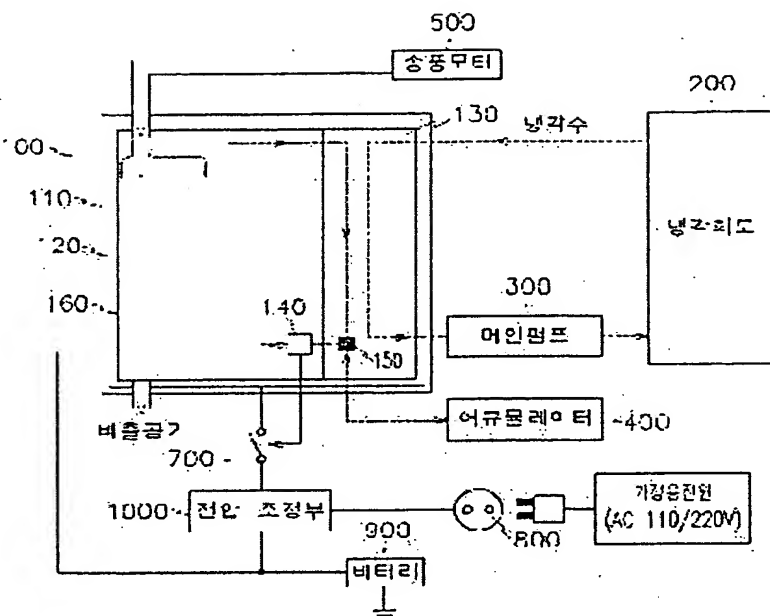
제1항에 있어서,

상기 온도검출수단은 연료전지 스택 내부의 온도가 설정된 온도 이상으로 검출되면 상기 스위치의 접점을

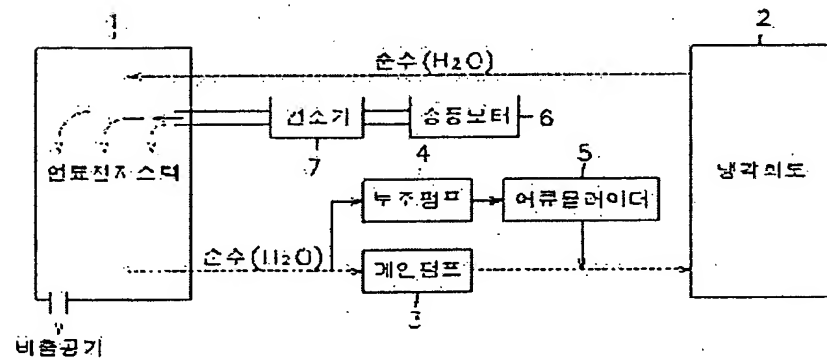
오프시퀀스 연료전지 스택이 과열되는 것을 차단하는 것을 목적으로 하는 연료전지 전기 자동차의 스택 보호장치.

54

553



582



593

